

# EUROPEAN PATENT OFFICE

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 61052143

PUBLICATION DATE : 14-03-86

APPLICATION DATE : 20-08-84

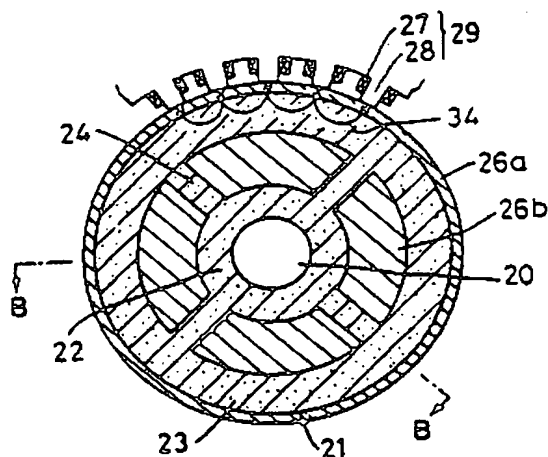
APPLICATION NUMBER : 59173073

APPLICANT : CANON INC;

INVENTOR : SHIRASAKI TAKAYUKI;

INT.CL. : H02K 21/08

TITLE : MANUFACTURE OF PERMANENT  
MAGNET ROTOR OF STEPPING  
MOTOR



ABSTRACT : PURPOSE: To enhance the drive efficiency of a stepping motor by inserting a rotational shaft to a center, opposing the outer periphery to a magnetizer, and molding integrally with plastic containing magnetic anisotropic magnetic powder in a magnetic field while magnetizing the outer periphery.

CONSTITUTION: A rotational shaft 20 is disposed at the center of a molding member 26b, and a mixture of approx. 40% of plastic of binder and anisotropic ferromagnetic powder such as ferrite series is filled and molded. When filling, a DC current is flowed through a magnetizing coil 27. Then, a crystal of magnetic anisotropic powder containing plastic as a binder is oriented along a magnetic path 34, shown, by the operation of a magnetizer 29, and desired N- and S-poles are arranged on the outer periphery of the plastic magnet 21 to be multipolarized. Thus, the crystal axis of the magnetic powder improves in the orientation by the formation of the magnetic field, thereby increasing the magnetic force to enhance the drive efficiency.

COPYRIGHT: (C)1986,JPO&Japio

## ⑫ 公開特許公報(A)

昭61-52143

⑤ Int.Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和61年(1986)3月14日

H 02 K 21/08

A-7154-5H

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑭ 発明の名称 ステッピングモータのパーマネントマグネット・ロータを製造する方法

⑮ 特 願 昭59-173073

⑯ 出 願 昭59(1984)8月20日

⑰ 発 明 者 白 崎 隆 之 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内  
⑱ 出 願 人 キヤノン株式会社 東京都大田区下丸子3丁目30番2号  
⑲ 代 理 人 弁理士 福 田 勸

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

ステッピングモータのパーマネントマグネット・ロータを製造する方法

## 2. 特許請求の範囲

1. 中心部に回転軸をインサートし、外周面を着磁器に対向させ外周着磁しながら、磁気異方性磁性粉を含有したプラスチックで一体に磁場中成形することを特徴とするステッピングモータのパーマネントマグネット・ロータを製造する方法。

2. 前記磁場中成形をしてから一旦脱磁し、再度外周着磁をすることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載のステッピングモータのパーマネントマグネット・ロータを製造する方法。

## 3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、ステッピングモータに使用されるパーマネントマグネット・ロータ、特にプラスチックマグネットを材料とする場合の製法に関するものである。

## 〔従来の技術〕

近年、パーソナルコンピュータ、ワードプロセッサ、電子タイプライタ及びファクシミリなどのOA機器にデジタルアクチュエータとして大量に用いられる小型軽量のPM(パーマネントマグネット)型ステッピングモータは、高出力、高応答及び高精度位置決めなどが要求されると共に、低価格化が要求されている。

これらの用途に従来より使用されているステッピングモータの縦断面が第5図に示してある。第6図は第5図のA-A断面図である。これらの図で、1は回転軸、2a及び2bは夫々鉄鋼板をプレス成形し回転軸1の軸心方向に突出したn個の極歯を有する第一のステータポール部材である。3a及び3bは同じく鉄鋼板製の第2のステータポール部材で、回転軸1の軸心方向にステータポール部材2a及び2bの極歯と交互にn個の極歯が突出する。ステータポール部材2aの極歯とステータポール部材3aの極歯は、夫々中間位置に配置され、ピッチPで合計2n個の極歯を構成

しつゝ、1つのユニットとして固着されている。ステータポール部材2bと3bの極歯も同様の配置で一つのユニットとして固着されている。さらにステータポール部材2a・3aから成るユニットとステータポール部材2b・3bから成るユニットとは極歯のピッチPの半分だけずれた配置をもちながら同心的に固着され、モータのステータを構成している。4aはステータポール部材2aに固着された側板、4bはステータポール部材2bに固着された側板で、それぞれの中心には貫通孔が設けられ、例えば含油軸受5a・5bにより軸1が支持されている。なお、側板4aには複数の取付孔5があげられている。6a及び6bはボビン、7a及び7bはそれぞれ2相の励磁用コイルで、バイフェイラ巻4相コイルを構成し、引出し線8a及び8bで外部に引きだされパルス発振電源(不図示)に接続される。

10は外周に2n極の磁極をもつ、例えば焼結フェライト製の円筒状の永久磁石で外周の磁極面はステータポール部材2a・3a及び2b・3b

必要となる。一方、焼結フェライト磁石は硬い材料であるから、成形品は切削加工ができず、研削加工をしなければならない。そのため加工コストが高いものとなる。また加工中にかけたり、割れたりして加工歩留りが悪いという欠点がある。加工中の強度を増すため、成形品を必要以上に厚肉につくり、研削加工をしているが、結果的にロータの重量が増し、慣性回転が大きくなってしまふ。このような理由により焼結フェライト磁石を用いたロータの慣性を小さくすることが難しく、ステッピングモータの高応答性と高速性の改善をはばむという欠点をもっていた。

中間部材11は、アルミ合金などが用いられているが、焼結フェライト永久磁石10との熱膨張係数の違いを考慮して、嵌合部のギャップをやゝ大きくとっている。永久磁石10と中間部材11は、回転軸1に対する永久磁石10の外径部の偏心が最小になるように、治具を用いて保持し、回転軸1・中間部材11・永久磁石10の嵌合部に接着剤を充填している。それがために、加工時間

の極歯の内側に0.2～0.4mmの隙間をもって同心的に配置されている。11は円筒状の中間部材で、外径部は永久磁石10に嵌込まれ、内径部には回転軸1を嵌込んで、それぞれが接着されている。以上の永久磁石10、回転軸1及び中間部材11でモータのロータが構成されている。中間部材11の両端面11a及び11bはスラスト軸受用の軸受面になっている。12はステータに対するロータの軸方向の位置決めをするため回転軸1に嵌められた複数の間座で、ロータ側スラスト軸受面11a・11bとステータ側の一对の軸受5a・5bとが直接接触することによる回転時の摩擦を軽減している。13は複数の間座12の中間に配置された、例えば波状の板バネでロータの軸方向のガタを吸収するものである。

永久磁石10は、一般的にはバリウムフェライト或はストロンチウムフェライト等の材料をプレス成形し、焼成したものであるが、収縮率が15～30%と大きいこともあって、成形品のまゝでは外径寸法、長さ寸法とも精度が悪く、後加工が

がかゝり一層コスト高となっている。

〔発明が解決しようとする問題点〕

本発明は、従来より使用され上記のような不便があるフェライト磁石などのロータを廃し、プラスチックマグネットを用いようとする際に、その効率的な製造方法を得ようとするものである。

〔問題点を解決するための手段〕

中心部に回転軸をインサートし、外周面を着磁器に対向させて外周着磁しながら、磁気異方性磁性粉を含有したプラスチックで一体に磁場中成形する。

〔作用〕

このように磁気異方性磁性粉の結晶軸が着磁器から発生した磁界に沿って配向されつゝ、磁極が形成され、パーマネントマグネット・ロータの製造がなされる。

〔実施例〕

第1図は本発明を適用する製造方法の実施例を説明する図で、ロータを一体磁場中成形するときの状態をロータ軸の軸線方向から見たものである。

第2図は第1図のB-B断面図である。

これらの図に示す成形型は、例えばベリリウム銅などの非磁性体金型部材26aと同じく非磁性体金型部材26bからなる。円筒形の金型部材26aの外周外側には、着磁コイル27をヨーク極28に巻いた円筒形の着磁器29が同心的に配設される。金型部材26bの中心に回転軸20を配置しておき、例えばフェライト系の磁気異方性強磁性体粉とバインダのプラスチック約40%（体積比）を混合したものを、注入し成形する（注入口不図示）。注入しているときに（プラスチックは溶融状態）着磁コイル27には直流電流が流されている。すると着磁器29の働きにより、プラスチックをバインダとした磁気異方性の磁性粉は結晶が図示の磁路34に沿って配向するとともに、プラスチックマグネット21の外周部には、所望のNS極が配列し多極着磁される。なお回転軸20の外周の1部には、例えばローレット20aが設けられて、プラスチックマグネット21の内円筒22の内周部分のプラスチックマグネット

他の構成は第5図・第6図の従来のモータと同一であるから説明を省略する。

このようなステッピングモータで、発振電圧から送られてくる直列パルス信号を駆動回路がモータの励磁コイル7a・7bの各相に配分して電流を流す。最も一般的な二相励磁方式では、励磁コイル7aの1層と励磁コイル7bの1層の組合せで同時に励磁される。それによりステータポール部材2a・3b或は2b・3bのそれぞれ2n個の極歯が励磁され、プラスチックマグネット21の2n個の磁極を引きつける。このときのステップ角はピッチPの二分の一となる。励磁コイル7a及び7bの各1層のコイルがある組合せで次々と交互に励磁されると、プラスチックマグネット21はステップ移動をし、ロータが回転する。

〔効果〕

本発明を適用する方法で製造されたステッピングモータのパーマネントマグネット・ロータは磁気異方性磁性粉の結晶軸は磁場成形により配向性を良くできるから、磁力の強いものにでき、駆動

が回り込み回転止めとなる。内筒22の中央部分には立上り連結部24があり、そこに比較的薄肉の外円筒23が形成されている。また円周の1/4ピッチ毎に補強壁が設けられる。

このようにして製造されたパーマネントマグネット・ロータが組込まれて、第4図に示すステッピングモータになる。

以上のようにして製造されたパーマネントマグネット・ロータ21は、外周部が所望のNS極に磁化されているが、さらに以下に示すような工程を通ってもよい。外周部の着磁を一旦脱磁したロータを、第3図に示すように、着磁コイル31をヨーク極32に巻いた円筒形の着磁治具33に、同心的に配置し、再度外周着磁してもよい。ヨーク極32のピッチは、プラスチックマグネットの磁気異方性体の結晶配向ピッチと同一にしてあり、再度外周着磁されたNS極も所望の通りになる。

第4図に示すステッピングモータでは、内筒22端部がスラスト軸受け面になっている。その

効率が低いものとなる。また回転軸と一体成形されるから、加工工数が非常に小さくなり、大幅なコストダウンが可能となる。

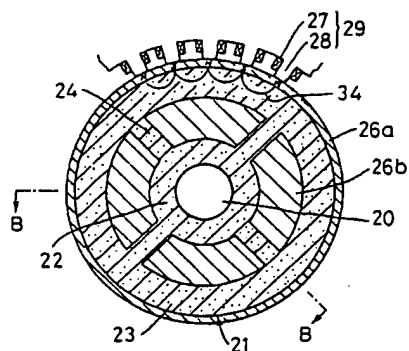
#### 4. 図面の簡単な説明

第1図・第2図は本発明を適用する製造方法の実施例を説明する図、第3図は別な実施例を説明する図、第4図は本発明により製造されたロータを使用したステッピングモータの実施例断面図、第5図は従来のモータの縦断面、第6図はそのA-A断面図である。

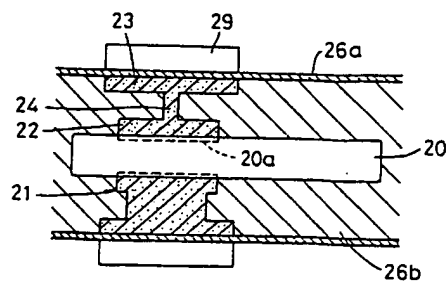
20は回転軸、21はプラスチックマグネットロータ、22は内筒、23は外筒、26a・26bは非磁性体金型、29は着磁器である。

特許出願人 キヤノン株式会社  
代理人 福田 勲

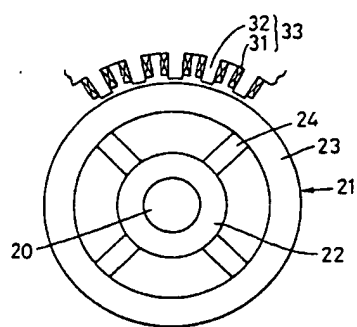
第 1 図



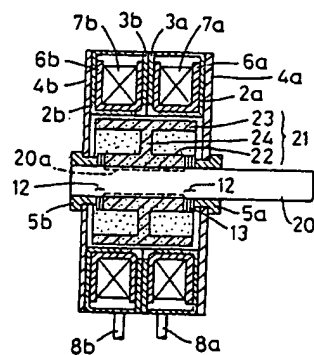
第 2 図



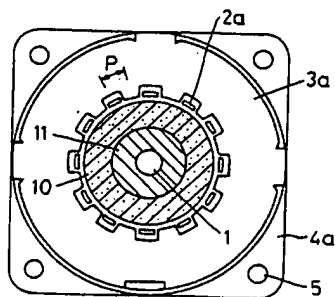
第 3 図



第 4 図



第 6 図



第 5 図

